



TUGAS AKHIR – TM 145648

**RANCANG BANGUN MESIN SEMI AUTOMATIC
TAPRESS (TAPE PRESS) BREM**

**MIKAIL ANANDA SAPUTRA
NRP. 2114 039 020**

**MARIA GRACE ANGELINA
NRP. 2114 039 025**

**Dosen Pembimbing 1
Ir. NUR HUSODO, MS.**

**Instruktur Pembimbing
R. SOEWANDI, BE, S.PD.**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
KERJASAMA ITS – DISNAKERTRANS
PROV. JAWA TIMUR
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**



TUGAS AKHIR – TM 145648

**RANCANG BANGUN MESIN SEMI AUTOMATIC
TAPRESS (TAPE PRESS) BREM**

**MIKAIL ANANDA SAPUTRA
NRP. 2114 039 020**

**MARIA GRACE ANGELINA
NRP. 2114 039 025**

**Dosen Pembimbing I
Ir. NUR HUSODO, MS.**

**Instruktur Pembimbing
R. Soewandi, BE, S.Pd.**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
KERJASAMA ITS – DISNAKERTRANS
PROV. JAWA TIMUR
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**



FINAL PROJECT – TM 145648

**DESIGN AND CONSTRUCT SEMI AUTOMATIC
TAPRESS (TAPE PRESS) BREM MACHINE”**

**MIKAIL ANANDA SAPUTRA
NRP. 2114 039 020**

**MARIA GRACE ANGELINA
NRP. 2114 039 025**

**Adviser
Ir. NUR HUSODO, MS.**

**Instructor
R. Soewandi, BE, S.Pd.**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL INDUSTRIAL
ENGINEERING ITS – DISNAKERTRANS
PROV. JAWA TIMUR
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN SEMI AUTOMATIC
TAPRESS (TAPE PRESS) BREM**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik Mesin
Pada Bidang Studi Elemen Mesin
Program Studi D3 Teknik Mesin Produksi
ITS – DISNAKERTRANSDUK
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Oleh :

Mikail Ananda Saputra

NRP. 2114039020

Maria Grace Angelina

NRP. 2114039025

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing

Instruktur Pembimbing

Irfan Nur Husodo, MSc

NIP. 19610421 198701 1 001

R. Soewandi, BE, S.Pd.

19601002 198603 1 007

**SURABAYA
JULI, 2017**

“RANCANG BANGUN MESIN SEMI OTOMATIS TAPRESS (TAPE PRESS) BREM”

Nama Mahasiswa : MIKAIL ANANDA S.
NRP : 2114039020
Nama Mahasiswa : MARIA GRACE A.
NRP : 2114039025
Jurusan : D3 Teknik Mesin FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Nur Husodo, MS

Abstrak

Salah satu produk unggulan di daerah Madiun, Jawa Timur adalah Brem. Industri rumah tangga yang memproduksi brem adalah UD. Atika Murni di desa Bancong, Madiun.. Berdasarkan pengamatan, proses terpenting pada pembuatan brem adalah pengepresan sari tape sebagai bahan baku brem karena selain membutuhkan waktu yang lama, kualitas dan pengerjaan lainnya bergantung pada proses ini. Namun, tahap ini masih dilakukan secara manual dengan peralatan kayu. Selain itu hasil press juga tidak higienis karena wadahnya berupa kayu yang mudah terpapar bakteri.

Oleh karena itu, melalui tugas akhir ini, kami membuat alat AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) BREM yang menggunakan sistem mekanis sebagai solusi masalah tersebut. Mesin ini berfungsi untuk menekan tape dalam keadaan padat sehingga menjadi cair.

Kami berharap dengan adanya alat SEMI AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) BREM dapat meningkatkan produktivitas dari UD. Atika Murni sehingga permintaan pasar terpenuhi, meningkatkan kualitas brem karena lebih higienis.

Kata Kunci : Brem, Sari Tape, Proses manual, Press, Produktivitas

“DESIGN AND CONSTRUCT SEMI AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS)”

Student Name : MIKAIL ANANDA S.
NRP : 2114039020
Student Name : MARIA GRACE A.
NRP : 2114039025
Jurusan : D3 Mechanical Eng FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Nur Husodo, MS

Abstract

One of the featured product in Madiun, Jawa Timur is Brem. Home industry that produce Brem is UD Atika Murni in Bancong Village, Madiun. UD. The most important process in making brem is the pressing of tape extract as the main ingredients, because not only takes long time to do the process also the quality and the next process is determined by this process. However, this process still done manually with wooden equipment. And then the product result from this process is not hygiene because the container is made by wood that easily exposed by bacteria.

Therefore, through this final project, we built a tool SEMI AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) Brem which uses a mechanical system as a solution to the problem. This machine serves to press the tape in a solid state so that it becomes liquid.

We hope that with AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) BREM tool can increase productivity from UD. Atika Murni so that the market demand is met, improve the quality of brem because more hygienic.

Keywords : Brem, Tape Extract, Manual Process, Press, Productivity

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kelimpahan berkat karunia dan rahmat-Nya bagi penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Jurusan D3 Teknik Mesin Produksi Kerjasama ITS-DISNAKERTRANS PROV. JAWA TIMUR Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Atas bantuan berbagai pihak dalam penyusunan, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Kedua orang tua Penulis
- Bapak Ir. Nur Husodo Ms selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa sabar dan membina penulis dengan baik.
- Bapak dan Ibu dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberi masukan yang positif.
- Bapak Hari, Bapak Sin dan rekan-rekan di bengkel yang membantu penyelesaian pembuatan alat.
- Teman-teman satu angkatan MD 18 dalam masa-masa perkuliahan yang selalu memberikan dukungan fisik maupun moril.
- Dan semua pihak yang membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik terhadap penulis sangat diperlukan. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Torsi	8
2.2.2 Daya	8
2.2.3 Ulir Daya (Power Screw)	9
2.2.4 Perencanaan Belt dan Pulley	9
2.2.4.1 Perbandingan Kecepatan	11
2.2.4.2 Panjang Belt	11
2.2.4.3 Kecepatan Keliling Belt	12
2.2.4.4 Jumlah Putaran Belt Per Detik	12
2.2.4.5 Gaya Keliling	13
2.2.4.6 Tegangan Belt	13
2.2.4.7 Tegangan Maksimum pada Belt	14

2.2.4.8	Umur Belt.....	14
2.3	Pernecanaan Bantalan.....	15
2.3.1	Gaya Radial Bantalan	16
2.3.2	Beban Equivalen	17
2.4	Perencanaan Pasak	20
2.5	Proses Pengepressan	22
BAB III METODOLOGI		23
3.1	Diagram Alir	23
3.2	Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir	24
3.2.1	Studi Literatur	24
3.2.2	Observasi	24
3.2.3	Perancangan Dasar Mesin.....	26
3.2.4	Pemilihan Bahan	25
3.2.5	Pembuatan Mesin.....	26
3.2.6	Pengujian Mesin	26
3.2.7	Pembuatan Laporan	26
3.3	Metode Pengujian	26
3.4	Desain Mesin.....	27
3.5	Mekanisme Kerja	28
3.6	Kriteria Brem yang Baik	28
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Analisa Gaya Kompresi.....	31
4.2	Perhitungan Gaya Kompresi Alat.....	32
4.3	Perhitungan Kecepatan Putar	34
4.4	Perhitungan Pulley dan Belt	35
4.4.1	Perhitungan Panjang Belt.....	35
4.4.2	Pemilihan Belt.....	36
4.4.3	Perhitungan Kecepatan Keliling Belt.....	36
4.4.4	Perhitungan Gaya Keliling.....	36
4.4.5	Perhitungan Tegangan Belt	36
4.4.6	Perhitungan Tegangan Maksimal.....	37
4.4.7	Perhitungan Umur Belt	37

4.5 Perhitungan Bantalan	38
4.5.1 Perhitungan Panjang Belt.....	38
4.6 Perencanaan Pasak	40
4.6.1 Mencari Panjang Pasak	41
4.7 Sistem Wiring dan Block Diagram.....	43
4.8 Kapasitas Mesin dan Kecepatan Mesin	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
 DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ukuran Belt	10
Gambar 2.2 Diagram Pemilihan Belt	11
Gambar 2.3 Panjang Belt	12
Gambar 2.4 Tipe Ball Bearing	15
Gambar 2.5 Single Row Ball Bearing	16
Gambar 2.5 Gambar Skema Pasak	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	23
Gambar 3.2 Observasi Pada Mitra	24
Gambar 3.3 Gambar Desain Alat	25
Gambar 4.1 Uji Coba Gaya Kompresi Sari Tape.....	31
Gambar 4.2 Luasan Tape yang akan di Press.....	33
Gambar 4.3 Skema Gaya.....	39
Gambar 4.4 Dimensi <i>Power Screw</i>	39
Gambar 4.5 Skema dimensi pasak	41
Gambar 4.6 Wiring Diagram.....	43
Gambar 4.7 Instalasi Wiring pada Alat.....	44
Gambar 4.8 Block Diagram pada Alat	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Ball Bearing Service Factors, F_s	19
Tabel 4.1. Tabel Uji Tekan Sari Tape	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Faktor Konversi	51
Lampiran 2. Faktor Konversi	52
Lampiran 3. Tabel Dimensi Ulir dalam mm	53
Lampiran 4. Tabel Dimensi Ulir dalam inchi	54
Lampiran 5. Pemilihan V-Belt	55
Lampiran 6. Panjang V-Belt Standar	56
Lampiran 7. Dimensi V-Belt	57
Lampiran 8. Bahan untuk Belt	58
Lampiran 9. Faktor x dan y untk ball dan roll bearin	59
Lampiran 10. Beban dinamis (C) bearing	60
Lampiran 11. Pemilihan Lebar Pasak.....	61
Lampiran 12. Pemilihan bahan poros dan pasak.....	62
Lampiran 13. Pemilihan bahan poros dan pasak.....	63
Lampiran 14. Gambar Rangka Mesin dan Produk	64
Lampiran 15. Spesifikasi Motor AC	65
Lampiran 16. Standart Operational Procedure	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Brem merupakan makanan tradisional ikon kota Madiun yang terbuat dari *sari beras ketan*. Makanan satu ini memiliki bentuk kotak dan berwarna putih kekuningan dengan rasa yang sangat khas. Selama ini proses pembuatan brem masih dilakukan secara manual atau tradisional dengan alat sederhana berupa kayu. Kelemahan pada alat manual ini adalah proses yang lama, membutuhkan banyak tenaga kerja dan juga tidak higienis. Maka butuh pembenahan dalam proses produksinya agar nantinya brem bisa bersaing di pasar internasional. Proses press yang ideal semestinya dilakukan secara otomatis/bekerja sendiri sehingga waktu yang dibutuhkan lebih singkat dan juga dengan peralatan higienis yang menjamin kualitas produk dari brem karena pada selama ini alat manual mudah sekali terpapar oleh bakteri . UD.Atika Murni merupakan salah satu Home industry brem di madiun, yang didirikan oleh Bapak Joko tahun 2004 dan memiliki empat orang pekerja, usaha ini merupakan mata pencaharian utama bagi keluarga Bapak Joko sebagai pembuat brem. Dalam sehari para pekerja hanya mampu menghasilkan 120kg sari tape sebagai bahan baku, sementara tingkat permintaan pasar melebihi jumlah tersebut. Proses terpenting pada pembuatan brem adalah pengepresan karena selain membutuhkan waktu yang lama, kualitas dan pengerjaan lainnya bergantung pada proses ini. Namun, tahap ini masih dilakukan secara manual dengan peralatan kayu. Maka dari itu proses pengepresan perlu mendapatkan perhatian lebih agar bahan baku cair yang dihasilkan lebih higienis dan prosesnya lebih cepat sehingga produktivitas UD. Atika Murni meningkat.

Makanan tradisional adalah makanan dan minuman yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat tertentu, dengan citarasa khas yang diterima oleh masyarakat tersebut (Iskandar, 2011). Madiun adalah kota dimana jajanan Brem menjadi icon dari kota ini. Brem dibuat dari sari ketan yang sudah di fermentasi. Jajanan ini halal, karena beras ketan yang digunakan masih segar (belum berubah menjadi tape) kemudian di masak untuk di fermentasi. Brem khas madiun berbentuk kotak pipih dengan warna putih sedikit kuning, rasanya cukup adem dan segar disetiap gigitannya. Saat brem sudah mulai masuk ke mulut, testur brem yang pada langsung lebur dan rasanya yang manis langsung menyebar dan terasa oleh lidah (Fadli, 2107). Press atau tekan adalah proses pengerjaan dengan rangka mesin pada sebuah landasan dan sebuah penumbuk, sumber tenaga dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak lurus menuju landsan (Rivaldi, 2006).

Mesin Pengepress tape ketan sistem hidrolis terdiri dari komponen-komponen berupa actuator hidrolis, tuas pengepress, motor pompa, pressure gauge, electrical control unit, automatic control valve dan selang hidrolis. Pada alat press hidrolis ini mesin dijalankan menggunakan motor pompa sehingga fluida kerja mengalir melewati komponen pressure gauge, control valve dan akhirnya mendorong actuator sehingga menekan tape ketan (Fatkhurrohman, 2013). Pada UD. Atika Murni proses press masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan perhatian dan tenaga dari para pekerja selain itu alat manual juga tidak higienis karena kayu mudah terpapar dengan bakteri sehingga bahan baku kualitasnya akan menurun. Otomatis adalah sebuah sistem mekanikal, elektrikal, atau hidrolis yang memandu sebuah alat tanpa campur tangan dari manusia (Rahmat, 2016).

Tugas Akhir ini merencanakan sebuah Mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) BREM dengan sistem motor elektrik guna meningkatkan produktivitas UD. Atika Murni di Madiun. Dimana alat ini dilengkapi dengan komponen-komponen seperti: motor ac, gear, rantai, dan ulir penggerak/*power screw*. Motor AC mentransmisikan daya melalui *gear* dan rantai sehingga ulir penggerak akan bergerak turun dan menekan wadah yang berisi tape sehingga sari tape akan keluar dengan volume yang lebih banyak dan dengan waktu yang singkat. Selain itu proses penekanan dapat terlaksana secara otomatis karena penerapan sistem kontrol. Kelebihan lainnya yang dimiliki alat ini yaitu penggunaan material yang higienis sehingga kualitas produk meningkat dan tidak memerlukan tenaga yang besar karena pengerjaan dibantu oleh motor. Dengan adanya alat ini diharapkan agar proses pengepressan bahan baku dari brem yaitu sari tape dapat lebih efektif dan efisien dari segi SDM, Kapasitas, dan waktu. Adapun keuntungan menggunakan alat ini adalah sebagai berikut :

- SDM yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat ini hanya 1 orang pekerja, sedangkan dengan metode manual (alat press kayu) membutuhkan 2 orang pekerja.
- Waktu Proses yang lebih singkat, apabila dengan alat manual pekerja memutar ulir dengan tangan hingga dapat menekan sari tape ketan. Hal tersebut membuat proses lama karena tergantung pada kekuatan tangan pekerja untuk memutar ulir tetapi apabila dengan alat proses memutar ulir di bantu dengan motor sehingga proses loading dan unloading berjalan dengan cepat.

- Dengan adanya alat ini kualitas brem meningkat karena penggunaan wadah stainless yang tidak mudah terpapar bakteri sebelumnya penggunaan alat manual menggunakan kayu yang sudah lama dan kotor sehingga bahan baku brem tidak higienis

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana Mendesain dan membuat alat SEMI AUTOMATIC TAPRESS

(Tape Press) agar memiliki efektifitas dan efisiensi yang tinggi ?

2. Bagaimana memilih bahan serta komponen penunjang mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS

(Tape Press) ?

3. Bagaimana menentukan besar gaya dan daya yang dibutuhkan untuk pengoperasian mesin

SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape press) ?

1.3 Tujuan

1. Mendesain dan membuat alat SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press) agar memiliki efektifitas dan efisiensi yang tinggi.

2. Memilih bahan serta komponen yang tepat agar alat dapat berfungsi dengan baik.

3. Menentukan besar gaya dan daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press).

1.4 Batasan Masalah

1. Rancang bangun alat difokuskan pada fungsi alat tersebut.

2. Gaya yang dibutuhkan untuk pengepressan sari tape berdasar pada proses pengerjaan secara manual.
3. Penyaluran daya motor menggunakan sistem Pulley dan V-Belt

1.5 Manfaat

1. Mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press) dapat diaplikasikan pada UKM pembuat brek agar kualitas produk meningkat dengan proses yang lebih higienis.
2. Mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press) dapat diaplikasikan pada UKM pembuat brek agar proses pembuatan lebih cepat tanpa membutuhkan banyak tenaga.

1.6 Sistematika Penulisan

1. Bab 1 berupa pendahuluan berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 berupa tinjauan pustaka berisi mengenai dasar-dasar teori serta perumusan yang berkaitan dengan perancangan mesin.
3. Bab 3 berupa metodologi berisi mengenai diagram alir dan metodologi pengerjaan yaitu studi literatur, observasi, perancangan dasar mesin, pemilihan bahan dan pembuatan mesin.
4. Bab 4 berupa analisa perhitungan yang berkaitan dengan perancangan mesin berdasarkan perumusan yang telah ada pada dasar teori.

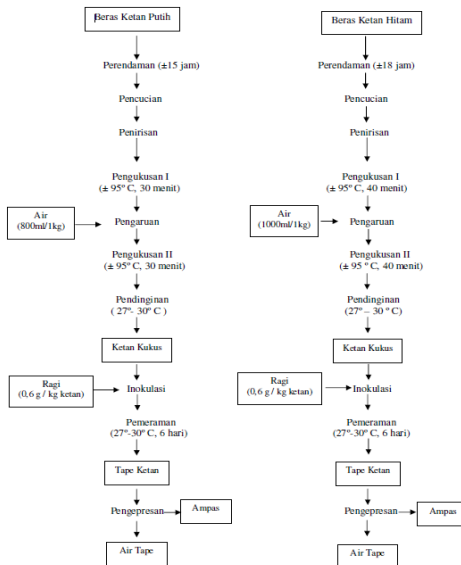
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Press atau tekan adalah proses pengerjaan dengan rangka mesin pada sebuah landasan dan sebuah penumbuk, sumber tenaga dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak lurus menuju landasan (Rivaldi, 2006). Brem merupakan makanan fermentasi yang proses fermentasinya dibantu oleh *saccharomyces cerevisiae* mikroorganisme ini berperan mengubah karbohidrat menjadi alkohol. Pada UD. Atika Murni proses pengepresan tape ketan menggunakan alat manual yang berupa kayu dengan ulir, para pekerja memutar ulir agar kayu menekan tape ketan sehingga cairan sari dapat keluar.

Diagram berikut menjelaskan pembuatan brem:



2.2 Dasar Teori

2.2.1 Torsi

Torsi merupakan besaran yang dipengaruhi oleh gaya dan lengan. Besaran yang dapat menyebabkan benda berotasi itulah yang dinamakan torsi. Benda dapat melakukan gerak rotasi karena adanya torsi. Torsi timbul akibat gaya yang bekerja pada benda tidak tepat pada pusat massa. Rumus dari torsi berupa :

$$T = F \cdot r \quad (\text{Nm}) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

F = Gaya (N)

r = Lengan (m)

2.2.2 Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu. Dalam sistem SI, satuan daya adalah joule per detik (J/s), atau watt untuk menghormati James Watt, penemu mesin uap abad ke-18. Daya adalah besaran skalar.

Daya keluaran dari putaran motor adalah hasil perkalian antara torsi yang dihasilkan motor dengan kecepatan sudut dari tangkai keluarannya (Halliday, 1974).

$$P = \frac{T \cdot 2\pi \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad (\text{kWatt}) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

P = Daya (kWatt)

T = Momen Gaya (N.m)
 n = kecepatan putar (rpm)

2.2.3 Ulir Daya (*Power Screw*)

Ulir Daya Ulir daya (*power screw*) adalah perlatan yang berfungsi untuk mengubah gerakan angular menjadi gerakan linear dan biasanya juga mentransmisikan daya. Secara khusus, ulir daya digunakan untuk : untuk mendapatkan kelebihan mengangkat/menurunkan beban, seperti misalnya pada dongkrak mobil untuk memberikan gaya tekan/tarik yang besar. Rumus torsi pada ulir daya berupa :

$$T = \frac{F \cdot d_m}{2} \left(\frac{\pi \cdot \mu \cdot d_m - l}{\pi \cdot d_m + \mu \cdot l} \right) \quad (\text{Nm}) \dots\dots (3)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)
 F = Gaya Kompresi (kN)
 d_m = Diameter pitch (mm)
 l = Lead (mm)
 μ = koefisien gesek

Dengan nilai Diameter pitch yang diperoleh dari :

$$d_m = d - \frac{p}{2} \quad (\text{mm}) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

d = diameter (mm)
 p = pitch (mm)

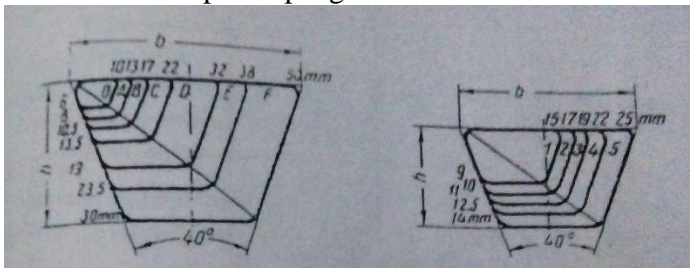
2.2.4 Perencanaan Belt dan Pulley

Pemindah daya yang digunakan pada mesin gergaji ini adalah dengan menggunakan belt dan pulley.

Belt termasuk alat pemindah daya yang sangat sederhana yang terpasang pada dua pullet, yaitu pulley penggerak dan pulley yang digerakkan, Dilihat dari penampangnya, belt dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

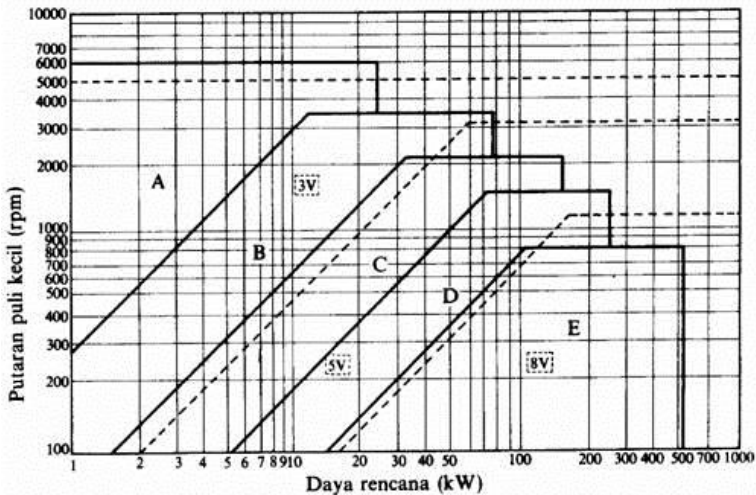
- a. Belt datar (Flat Belt)
Belt yang mempunyai penampang melintang bentuk segi empat
- b. Belt “V” (V Belt)
Belt yang mempunyai penampang melintang bentuk “V” atau trapezium.
- c. Circular Belt atau Rope
Belt yang mempunyai penampang melintang berbentuk lingkaran

Pemilihan belt dapat dilakukan setelah melihat gambar mesin yang akan dibuat. Dalam hal ini V-Belt sendiri mempunyai beberapa tipe yaitu, O, A, B, C, D, E, F seperti pada gambar 2.1. Karena tersedianya berbagai macam belt maka dirasa perlu untuk memilih salah satu tipe belt yang sesuai berdasarkan luasan penampang belt.



Gambar 2.1 Ukuran Belt

Dengan melihat gambar 2.2 maka dapat diperoleh belt yang akan dipergunakan. Setelah semua data tersebut didapatkan, maka penentuan bahan Belt dapat ditentukan sehingga didapatkan nilai-nilai E_b (modulus elastis in bending) γ (specific weight) σ_{fat} dari belt.



Gambar 2.2 Diagram Pemilihan Belt

2.2.4.1 Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*)

Penentuan *Velocity Ratio* ini dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan kecepatan dari pulley 1 dengan pulley 2. Perbandingan kecepatan tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$i = \frac{n_m}{n_p} = \frac{d_p}{d} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

d_o : diameter pulley penggerak (mm)

d_l : diameter pulley yang digerakkan (mm)

n_o : putaran pulley penggerak (rpm)

n_l : putaran pulley yang digerakkan (rpm)

2.2.4.2 Panjang Belt

Dalam mencari panjang belt, penggunaan rumus tergantung pada hubungan belt dan pulley. Karena pada mesin

ini menggunakan sketch open belt drive, maka rumus untuk mencari panjang belt adalah sebagai berikut :

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_0) + \frac{(d_1 - d_0)^2}{4 \cdot a} \quad (\text{mm}) \dots (6)$$

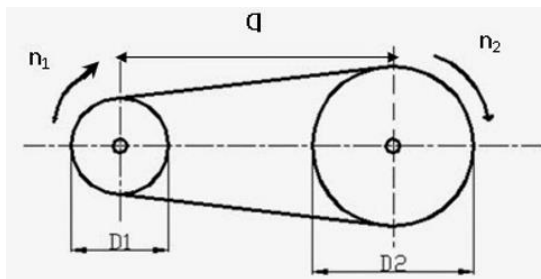
Keterangan :

L : panjang belt (mm)

d_0 : diameter pulle penggerak (mm)

d_1 : diameter pulley yang digerakkan (mm)

a : jarak sumbu antar poros (mm)



Gambar 2.3 Panjang Belt

2.2.4.3 Kecepatan Keliling Belt

Dalam hal ini kecepatan keliling (v) juga dapat dihitung dengan menggunakan diameter atau radius keliling belt dan putaran belt dalam rpm, secara matematis sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d_0 \cdot n_0}{60 \cdot 1000} \quad (\text{m/s}) \dots (7)$$

Keterangan :

v : kecepatan keliling belt (m/s)

d_0 : diameter pulley penggerak (mm)

n_0 : putaran pulley penggerak (rpm)

2.2.4.4 Jumlah Putaran Belt per Detik

$$U = \frac{v}{L} \quad (\text{rps}) \dots (8)$$

Keterangan :

U : putaran belt per detik (rps)

L : panjang belt (m)
 v : kecepatan keliling belt (m/s)

2.2.4.5 Gaya Keliling

Gaya keliling (F) adalah gaya yang bekerja pada belt diakibatkan oleh gesekan atau beban.

$$F_{keliling} = \frac{75 \cdot N}{v} \quad (N) \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan :

F : gaya keliling pada belt (N)
 N : daya pulley penggerak (kW)
 v : kecepatan keliling belt (m/s)

2.2.4.6 Tegangan Belt

Penampang belt yang dipilih dengan dasar tegangan diambil dan tegangan bending yang bekerja pada belt persatuan luas serta factor kecepatan dan sudut kontak. Apabila seluruh beban bekerja pada belt maka tegangan yang timbul akibat beban dapat ditentukan dengan persamaan :

$$\sigma_d = 2 \cdot \varphi \cdot \sigma_0 \quad (N/cm^2) \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

σ_d : tegangan pada belt (N/cm²)
 φ : factor tarikan
 σ_0 : tegangan awal belt (N/cm²)

Faktor tarikan :

- Untuk belt datar : 0,5-0,6
- Untuk V-belt : 0,7-0,9

Tegangan awal :

- Untuk belt datar <18N/cm²
- Untuk V-belt <12N/cm²

2.2.4.7 Tegangan Maksimum pada Belt

$$\sigma_{max} = \sigma_0 + \frac{F}{2.z.A} + E_b \frac{h}{D_{min}} + \gamma \frac{v^2}{10.g} \quad (\text{N/cm}^2) \dots (11)$$

Keterangan:

- σ_{max} = tegangan maksimum (N/cm²)
- σ_0 = tegangan awal (N/cm²)
- F = Gaya pada belt (N)
- γ = berat spesifik bahan belt
- E_b = modulus Elastisitas
- v = kecepatan keliling pulley (m/s)
- g = gravitasi (m/s²)
- h = tebal belt (mm)
- D_{min} = diameter pulley penggerak (mm)
- z = jumlah belt
- A = luas penampang belt (mm²)

2.2.4.8 Umur Belt

Untuk mendapatkan umur belt dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$H = \frac{N_{base}}{3600.U.x} \left(\frac{\sigma_{fat}}{\sigma_{max}} \right)^m \quad (jam) \dots \dots \dots (12)$$

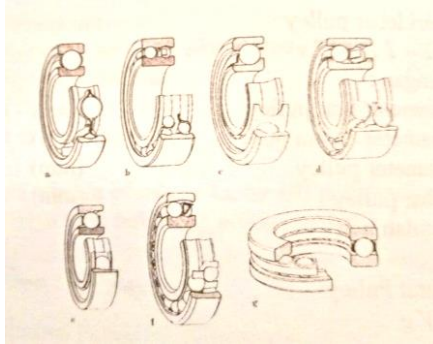
Keterangan :

- H = umur belt (jam)
- N_{base} = basis fatigue test yaitu 10⁷
- u = putaran belt per detik dimana $u = \frac{v}{L}$ (rps)
- σ_{fat} = fatigue limit (N/cm²)
- σ_{max} = tegangan maksimum (N/cm²)
- m = 5 untuk belt datar, 8 untuk V belt

2.3 Perencanaan Bantalan

Data-data yang di gunakan pada perencanaan bantalan adalah :

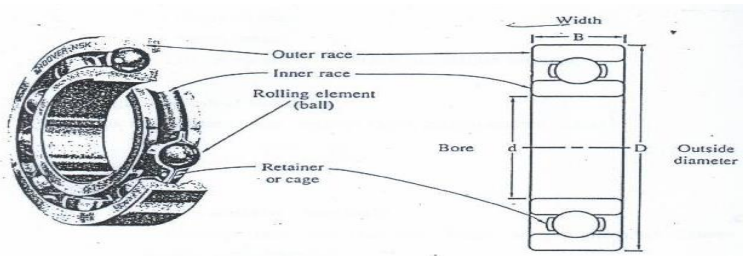
- Diameter Poros
- Gaya pada bantalan F_H dan F_V
- Putaran Silinder



Gambar 2.4 Tipe Ball Bearing

Keterangan:

- Bantalan peluru rel (satu baris)
- Bantalan peluru rel (dua baris)
- Bantalan peluru miring satu baris
- Bantalan peluru miring dua baris
- Bantalan peluru pundak
- Bantalan peluru ayun
- Bantalan peluru rel-aksial



Gambar 2.5 Single Row Ball Bearing

Keterangan:

d : diameter poros

D : diameter luar

B : lebar bantalan

Dari tabel tentang pemilihan bearing di pilih bearing jenis gelinding (ball bearing-single row-deep groove) dengan data-data sebagai berikut:

d = 100 mm

D = 180 mm

B = 34 mm

$C_o = 18600 \text{ N}$

C = 2110 N

2.3.1 Gaya Radial Bantalan

$$Fr = \sqrt{(Fh)^2 + (Fv)^2} \quad (\text{lbf}) \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan :

Fr : Gaya radial (lbf)

Fh : Gaya pada sumbu horizontal (lbf)

Fv : Gaya pada sumbu vertikal (lbf)

2.3.2 Beban Equivalen

Sesuai dengan definisi dari AFBMA, yang dimaksud dengan beban ekuivalen adalah beban radial yang konstan yang bekerja pada bantalan dengan ring dalam yang berputar dan ring luar yang tetap, yang akan memberikan umur yang sama, seperti bila bantalan bekerja pada kondisi nyata untuk beban dan putaran yang sama. Dalam banyak pemakaian, bantalan menumpu beban radial dan aksial bersamaan juga kadang-kadang ring luar berputar dan ring dalam tetap. Maka beban equivalen dinyatakan sebagai berikut :

$$P = X V F_r + Y F_a \quad (\text{lbf}) \dots \dots \dots (14)$$

Keterangan :

P : beban equivalen (lbf)

F_r : beban radial (lbf)

F_a : beban aksial (lbf)

V : faktor putaran

X : faktor beban radial

Y : faktor beban aksial

V untuk ring dalam yang berputar = 1

V untuk ring luar yang berputar = 1,2

Bila beban radial jauh lebih kecil dari beban aksial, maka beban equivalen dapat di tulis sebagai berikiut :

$$P = V F_r \quad (\text{lbf}) \dots \dots \dots (15)$$

Cara untuk memilih harga X dan Y dari tabel, dapat dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Hitung nilai $\frac{iF_a}{C_0}$

2. Kemudian dari nilai perhitungan diatas tarik garis, tarik garis ke kanan sehingga di dapatkan harga e .

3. Hitung harga $\frac{F_a}{VF_r}$, dan bandingkan dengan harga e .

Dimana nantinya akan di dapatkan $\frac{F_a}{VF_r} < e; = e; > e$.

4. Dari perbandingan tersebut maka akan didapat harga x dan y dari kolom $\frac{F_a}{VF_r} \leq e$ atau $\frac{F_a}{VF_r} > e$

5. Bila angka yang didapat tidak sama dengan harga-harga yang ada di masing masing kolom, maka nilai dapat diperoleh dengan melakukan interpolasi atau extrapolasi.

Catatan :

- I (jumlah deret) = 1 , tetapi tidak dipakai pada bantalan tipe kontak radial.
- Khusus untuk beban deret satu (single row-bearing) bila harga $\frac{F_a}{VF_r} \leq e$ maka X=1 dan Y=0

Hasil perhitungan beban equivalen diatas tidak memperhitungkan adanya beban kejut dan impact, maka agar lebih aman dan mampu menghindari kerusakan bantalan lebih awal, beban equivalen harus dikalikan dengan konstanta kondisi beban (F_s). Maka persamaan untuk mencari beban equivalen menjadi :

$$P = F_s (X VF_r + Y F_a) \quad (\text{lbf}) \dots\dots\dots(16)$$

Tabel Ball Bearing Service Factors, F_s

No	Type Of Service	Multiply calculated load by following factors	
		Ball Bearing	Roller Bearing
1	Uniform and steady load	1.0	1.0
2	Light shock load	1.5	1.0
3	Moderate shock load	2.0	1.3
4	Heavy shock load	2.5	1.7
5	Extremeland indefinite shock load	3.0	2.0

Keterangan :

P : beban equivalen (lbf)

F_r : beban radial (lbf)

F_a : beban aksial (lbf)

F_s : konstante kondisi beban

V : faktor putaran

X : faktor beban radial

Y : faktor beban aksial

V untuk ring dalam yang berputar = 1

V untuk ring luar yang berputar = 1,2

Umur Bantalan

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^b \frac{10^6}{60n_p} \quad (\text{jam}) \dots \dots \dots (17)$$

Keterangan :

L_{10} : umur bantalan (jam kerja)

C : beban dinamis (lbf)

P : beban equivalen (lbf)

b : konstata

n_p : putaran silinder (rpm)

Nilai b tergantung dari tipe bantalan :

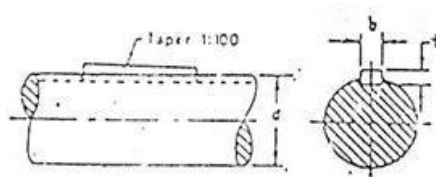
$b : 3$, untuk tipe bantalan bola

$b : 10/3$, untuk tipe bantalan roll

..

2.4 Perencanaan Pasak

Pasak merupakan sepotong baja lunak (mild steel), berfungsi sebagai pengunci yang disisipkan diantara poros dan hub (bos) sebuah roda pulli atau roda gigi agar keduanya tersambung dengan pasti sehingga mampu meneruskan momen putar/torsi. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros. Prinsip Kerjanya, Pengunci yang disisipkan di antara poros dan hub (bos) sebuah roda pulli atau roda gigi agar keduanya tersambung dengan pasti sehingga mampu meneruskan momen putar/torsi. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros.



Gambar 2.6 Gambar Skema Pasak

Besarnya gaya tangensial (F) adalah:

$$F = \frac{2T}{D} (N) \dots \dots \dots (18)$$

dimana: F = gaya tangensial (N)
 T = torsi yang terjadi pada poros (Nm)
 D = diameter poros (m)

Tinjauan terhadap geser

$$\tau_s = \frac{F}{A} = \frac{2.T}{W.L_s.D} \quad (\text{N/m}^2) \dots \dots \dots (19)$$

dimana: τ = tegangan geser (N/m²)
F = gaya tangensial (N)
A = luasan bidang gesek pada pasak (m²)
= W x L (lebar pasak x panjang pasak)

Supaya pasak aman maka syaratnya adalah:

$$\frac{2.T}{W.L_s.D} \leq \frac{S_{syp}}{N} \dots \dots \dots (20)$$

dimana: S_{syp} = 0,58 S_{yp}
N = safety factor

Tinjauan terhadap kompresi

Supaya pasak aman maka syaratnya adalah :

$$\frac{4.T}{W.L_s.D} \leq \frac{S_{syp}}{N} \dots \dots \dots (21)$$

dimana: S_{syp} = 0,58 S_{yp}
N = safety factor

2.5 Proses Pengepressan

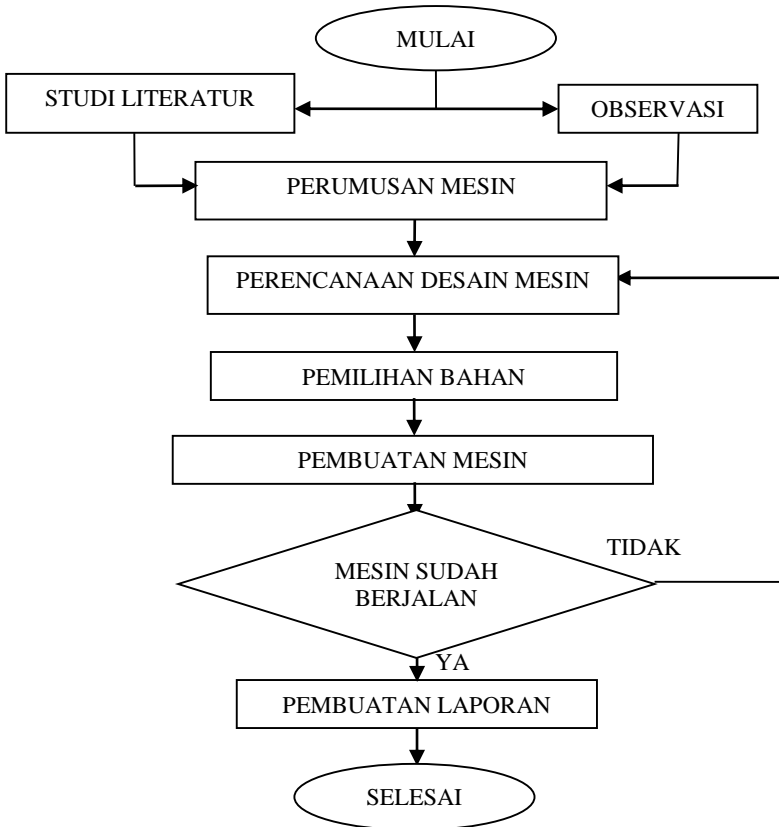
Pengepresan dimaksudkan untuk mendapatkan air/ sari tape. Pengepresan dilakukan secara perlahan- lahan sehingga filtrat yang keluar akan lebih banyak (Krisnawati, 1996). Menurut Soesanto dan Saneto (1994), ekstraksi cairan tape dengan cara pengepresan ditujukan untuk mendapatkan cairan tape sebanyak-banyaknya.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

Dalam pengerjaan tugas akhir ini langkah-langkah yang dilakukan seperti tergambar pada diagram alir berikut ini.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

3.2 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Dalam kegiatan ini dirancang mesin Press sari tape mekanik dalam ukuran home Industry. Untuk dapat mencapai hasil tersebut maka langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut:

3.2.1 Studi Literatur

Pada tahap awal dilakukan studi literatur yang berhubungan dengan komponen – komponen dasar elemen mesin sebagai landasan untuk melakukan anilisa perencanaan Beberapa studi literatur yang digunakan seperti *Machine Elements* dan *Standard Handbook of Machine Design*. Sehingga didapatkan komponen dan bahan yang digunakan, serta dimensi yang membuat mesin ini bekerja dengan maksimal.

Disamping itu dilakukan pencarian data dan literatur dari internet yang berhubungan dengan *mesin press mekanik*.

3.2.2 Observasi



Gambar 3.2 Observasi pada Mitra

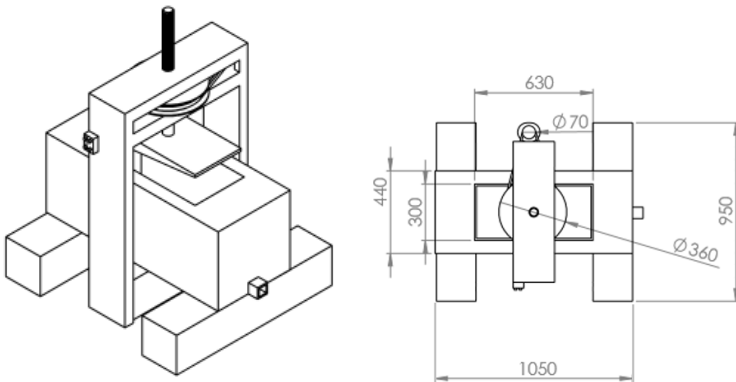
Pada tahap ini dilakukan observasi kepada mitra serta berkomunikasi dengan Bapak Joko, selaku pemilik UD Atika Murni, desa Bancong, Madiun, Jawa Timur untuk mengamati keadaan proses pengepressan seperti terlihat pada gambar 3.2. Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa untuk melakukan proses pekerja harus mengeluarkan tenaga yang cukup banyak selain itu terlihat bahwa peralatan yang digunakan masih menggunakan kayu sehingga dapat terpapar bakteri. Selain itu

juga dianalisa kapasitas press serta kekuatan press yang dibutuhkan sehingga dapat merencanakan komponen – komponen yang mesin yang lain.

Oleh karena itu, kami membuat alat SEMI AUTOMATIC TAPRESS (TAPE PRESS) BREM yang menggunakan sistem mekanis sebagai solusi masalah yang di hadapi oleh UD. Atika Murni.

3.2.3 Perancangan dasar mesin

Pada langkah ini dilakukan pengkajian awal dari mekanisme kerja mesin press. Perencanaan awal ini didasari pada hasil kaji literatur, kaji karakteristik, desain, dan dimensi dari mesin yang sudah ada. Dari rancangan awal ini diperoleh konsep *mesin press sari tape*. Perancangan awal ini dimaksudkan untuk mendapatkan desain yang selanjutnya akan diterapkan pada alat tersebut dengan memperhatikan data-data yang diperoleh dari studi literatur maupun observasi.



Gambar 3.2 Gambar Desain Alat

3.2.4 Pemilihan bahan

Setelah dibuat perencanaan dasar, kemudian dilakukan pemilihan bahan - bahan yang nantinya akan dipakai dalam membuat mesin press sari tape ini. Pemilihan bahan diutamakan

pada bahan yang sesuai dengan perhitungan dan yang sudah ada dipasaran baik jenis maupun spesifikasinya.

3.2.5 Pembuatan mesin

Tahap pembuatan mesin ini didasarkan pada jenis bahan yang telah dipilih dan kebutuhan alat yang diperlukan. Setelah semua dipersiapkan maka selanjutnya dibuat mesin atau produk yang siap untuk diuji dengan memasukkan bahan atau tape yang sudah difermentasi.

3.2.6 Pengujian mesin

Dilakukan beberapa kali pengoperasian pada mesin tersebut agar dapat melihat kinerja, karakteristik, dan keandalannya.

Hasil dari pengujian tersebut dibandingkan dari segi ekonomis dan mekanisme pengoperasiannya hingga mencapai kesesuaian dengan apa yang diharapkan.

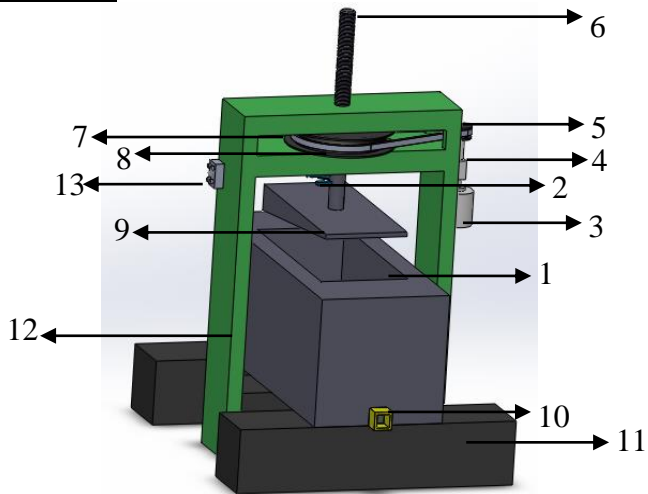
3.2.7 Pembuatan laporan

Setelah melakukan pengujian dan didapatkan hasil yang memuaskan, maka selanjutnya dibuat laporan mengenai hasil perencanaan dan unjuk kerja dari produk tersebut.

3.3 Metode Pengujian

Pada waktu menguji alat ini kami memasukkan tape dengan kuantitas yang berbeda – beda, yang bertujuan untuk melihat waktu proses dan gaya tekan.

3.4 Desain Mesin



Gambar 3.3 Gambar Desain Alat dan Komponennya

Keterangan:

1. Wadah
2. Limit Switch
3. Motor AC
4. Gearbox
5. Pulley motor
6. Power screw
7. Pulley power screw
8. Belt
9. Pengepress
10. Saluran Output
11. Penyangga
12. Rangka utama
13. Panel push button

3.5 Mekanisme Kerja

Tape dimasukan melalui Wadah (1) pada alat. Motor AC(3) dinyalakan panel push button(13) sehingga menjadi sumber putaran untuk alat pengepress. Putaran tersebut akan melewati gearbox(4) dan disalurkan oleh pulley Motor(5) melalui belt(8) ke pulley power screw(7) yang berada diatas rangka utama(12). Putaran pada pulley power screw(6) akan mengubah gerakan rotasi menjadi gerak translasi secara vertikal pada power screw. Gerakan vertikal ini akan menjadi mekanisme pada pengepress(9). Putaran mesin tersebut telah diatur oleh limit switch(2) sehingga alur proses pengepressan alat dapat dioperasikan secara otomatis. Hasil pengepressan akan keluar melalui saluran output(10) alat yang berada di atas penyangga(11).

3.6 Kriteria Brem yang Baik

Brem padat adalah suatu produk hasil fermentasi dari ketan oleh khamir yang dikeraskan. Brem padat kaya akan kalori dan merupakan makanan khas yang mudah hancur saat dimakan. Kandungan brem padat terbanyak adalah gula, pati terlarut dan asam laktat. Brem padat yang ada di pasaran adalah suatu produk pangan yang berwarna putih sampai kecoklatan dan mempunyai rasa manis keasaman yang dibuat dari pemasakan cairan tapeketan putih (Nur Hidayat, 1990). Dalam SII Nomor 0369- 90, brem padat didefinisikan sebagai makan padat yang terbuat dari penguapan sari tape ketan dengan penambahan pati yang dapat larut. Kriteria Brem yang baik bisa dilihat dari warna, teksturnya yang lembut, sifat kepadatannya yang tidak mudah patah dan rasanya. Standar Mutu Brem Padat Indonesia adalah :

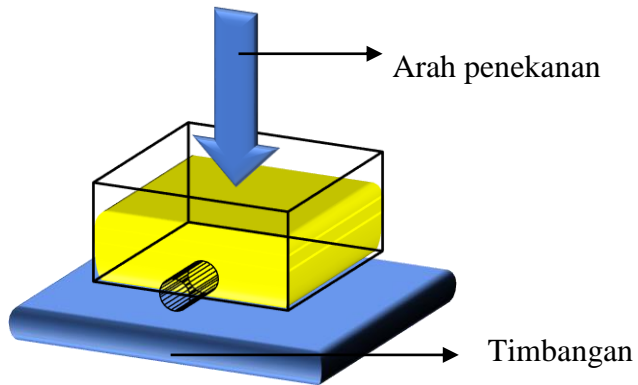
- Bau, Rasa, Warna Khas
- Kadar Air Max. 16%
- Kadar Abu Max 0,5%

- Jumlah Karbohidrat dihitung sebagai Pati 60 – 70 %
- Pemanis Buatan Tidak ternyata
- Derajat asam (ml NaoH 1 N/100 gram) Max 15 %
- Bagian tak Terlarut dalam Air Max 1 %
- Logam Berbahaya (Cu, Pb, Hg, Zn dan As) Tidak ternyata
- Jamur / bakteri bentuk Coli negatif

BAB IV ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Analisa Gaya Kompresi

Analisa yang kami lakukan yaitu percobaan pada penekanan sari tape dalam wadah. Wadah yang memiliki lubang dibagian bawahnya akan diisi oleh sari tape. Pada bagian wadah akan disiapkan timbangan untuk mengukur berapa gaya kompresinya. Setelah dilakukan penekanan dari atas pada sari tape hingga air mengalir melalui celah di wadah. Kemudian perubahan nilai pada timbangan dicatat untuk mengetahui berapa besar gaya kompresi yang dibutuhkan untuk menekan tape.



Gambar 4.1 Uji Coba Gaya Kompresi Sari Tape

Tabel 4.1. Tabel Uji Tekan Sari Tape

Percobaan ke	Nilai Gaya Kompresi (kgf)
1	32
2	33
3	35

Frata-
rata =

$$\frac{32kgf+33kgf+35kgf}{3} = 33,33kgf$$

Maka nilai gaya kompresi dalam satuan Newton :

$$F= 33,33 \times 9,81 = 326,96 \text{ N}$$

Setelah memperoleh gaya tekan sari tape pada wadah, maka akan dihitung tegangan kompresi sari tape dengan rumus :

$$\sigma_c = \frac{F}{A}$$

Dengan nilai :

$$F= 326,96 \text{ N}$$

$$A=0,1m \times 0,2m =0,02m^2$$

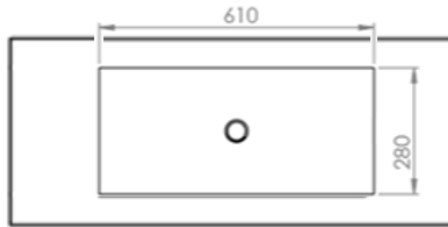
Maka :

$$\sigma_c = \frac{326,96 \text{ N}}{0,02m^2}$$

$$\sigma_c = 16348,36 \frac{N}{m^2}$$

4.2 Perhitungan Gaya Kompresi Alat

Untuk mengetahui gaya kompresi yang dibutuhkan pada proses penekanan sari tape dengan alat maka diperlukan luas permukaan tape yang akan ditekan pada wadah alat.



Gambar 4.2 Luasan Tape yang akan di Press

Berdasarkan gambar 4.2 maka dapat diketahui luasan tape yang akan dipress. Maka diperoleh :

$$\begin{aligned}\text{Luasan Kompresi } 280 \times 610 &= 170800 \text{ mm}^2 \\ &= 0,178 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F &= \sigma_c \cdot A \\ F &= 16348,36 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0,178 \text{ m}^2 \\ F &= 2910,01 \text{ N}\end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung Torsi yang dibutuhkan pada alat digunakan rumus pada mekanisme ulir daya, yaitu :

$$T = \frac{P \cdot d_m}{2} \left(\frac{\pi \cdot \mu \cdot d_m - l}{\pi \cdot d_m + \mu \cdot l} \right)$$

Dengan data-data sebagai berikut:

$$F = 2910,01 \text{ N}$$

$$d = 100 \text{ mm}$$

$$d_m = 95,25 \text{ mm}$$

$$d_m = d - \frac{p}{2}$$

$$95,25 = 100 - \frac{p}{2}$$

$$p = 9,5 \text{ mm}$$

$$\mu = 0,08$$

$$T = \frac{2910,01.100}{2} \left(\frac{9,5 - \pi \cdot (0,05) \cdot (95,25)}{\pi \cdot (95,25) + (0,05) \cdot (9,5)} \right)$$

$$T = 77,08 Nm$$

Setelah mendapatkan nilai torsi yang dibutuhkan pada penekanan sari tape, maka akan dihitung nilai daya yang dibutuhkan untuk motor penggerak. Dengan kebutuhan putaran sebesar 20 rotasi per menit berdasarkan percobaan pada mitra, maka akan diperoleh nilai daya sebesar :

$$P = \frac{T \cdot 2\pi \cdot n}{60.1000}$$

$$P = \frac{77,08.2\pi \cdot 20}{60.1000}$$

$$P = 0,161 kW$$

Dengan memperhitungkan adanya *safety factor* atau $N = 2$, maka :

$$P = 0,161 kW \times 2$$

$$P = 0,322 kW$$

4.3 Perhitungan Kecepatan putar

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada proses pengepressan secara manual, didapatkan nilai rpm ulir pengepress adalah senilai 20 rpm. Dengan kebutuhan putaran sebesar 20 rotasi per menit, maka perhitungan kecepatan putar dengan menggunakan pulley diameter 360mm dan 70 mm serta gearbox 1:25 adalah:

$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{n_2}{20} = \frac{360}{70}$$

$$n_2 = 102$$

$$\frac{n1}{n2} = Rasio$$

$$\frac{n1}{102} = 25$$

$$n1 = 2550$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai putaran motor adalah 2550 rpm dengan kebutuhan daya 0,224kW. Sehingga motor yang dapat digunakan untuk spesifikasi motor tersebut adalah Motor *Baldor Electric* 0,375 Watt 2500 rpm.

4.4 Perhitungan Pulley dan Belt

Pada perhitungan sebelumnya diperoleh data berupa :

$$T = 179,14 Nm$$

$$P = 0,375 kW$$

$$Rpm = 20$$

4.4.1 Perhitungan Panjang Belt

Untuk menghitung panjang belt yang sesuai dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_0) + \frac{(d_1 - d_0)^2}{4 \cdot a}$$

$$a \text{ (jarak dari pulley 1 ke pulley 2)} = 475 \text{ mm}$$

$$d_1 \text{ (Diameter pulley penggerak)} = 70 \text{ mm}$$

$$d_0 \text{ ;(Diameter pulley digerakkan)} = 360 \text{ mm}$$

$$L = 2 \cdot (475) + \frac{\pi}{2} (70 + 360) + \frac{(70 - 360)^2}{4 \cdot (475)}$$

$$L = 1669,363 \text{ mm}$$

Dari tabel dimensi Belt dipilih belt dengan panjang 1676mm

4.4.2 Pemilihan Belt

Dari diagram pemilihan V belt dan koreksinya didapatkan jenis V Belt tipe B

Dari tabel tentang dimensi V belt tipe B diketahui :

Lebar (D) = 17mm

Tebal (h) = 10,5 mm

Luasan = 1,38 cm²

4.4.3 Perhitungan Kecepatan Keliling Belt

Untuk memperoleh kecepatan keliling belt dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$v = \frac{\pi \cdot d_0 \cdot n_0}{60.1000}$$

$$v = \frac{\pi \cdot 360.20}{60.1000}$$

$$v = 0,57 \text{ m/s}$$

4.4.4 Perhitungan Gaya Keliling

Nilai dari gaya keliling pada belt dihitung berdasarkan kecepatan keliling belt dan daya penggerak sebesar 0,375kW dengan menggunakan rumus :

$$F_{keliling} = \frac{75 \cdot N}{v}$$

$$F_{keliling} = \frac{75.0,375}{0,57}$$

$$F_{keliling} = 49,3 \text{ N}$$

4.4.5 Perhitungan Tegangan Belt

σ_0 untuk V belt sebesar 12 kg/cm²

ϕ_0 untuk V belt (0,7-0,9) dipilih 0,9

$$\begin{aligned}\sigma_d &= 2 \cdot \varphi_0 \cdot \sigma_0 \\ \sigma_d &= 2,0,9,12 \\ \sigma_d &= 21,6 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

4.4.6 Perhitungan Tegangan Maksimal

Dari tabel bahan Belt, belt yang digunakan dengan bahan solid wolvn cotton, diketahui $\gamma = 1,05 \text{ kg/dm}^3$, dan dipilih $E = 500 \text{ kg/cm}^2$ sehingga:

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= \sigma_0 + \frac{F}{2 \cdot z \cdot A} + E_b \frac{h}{D_{min}} + \gamma \frac{v^2}{10 \cdot g} \\ \sigma_{max} &= 12 \frac{N}{cm^2} \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{N} \frac{N}{9,81 \frac{m}{s^2}} + \frac{49,3N}{2 \cdot 1,1,38cm^2} \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{N} \frac{N}{9,81 \frac{m}{s^2}} \\ &\quad + 500 \frac{kg}{cm^2} \frac{10,5mm}{70mm} \\ &\quad + 1,05 \frac{kg}{dm^3} \frac{(0,57 \frac{m}{s})^2}{10 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}} \frac{100cm}{m} \frac{dm^3}{1000cm^3} \\ \sigma_{max} &= 1,22 \frac{kg}{cm^2} + 1,82 \frac{kg}{cm^2} + 70 \frac{kg}{cm^2} + 0,00034 \frac{kg}{cm^2} \\ \sigma_{max} &= 73,0403 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

4.4.7 Perhitungan Umur Belt

Untuk mendapatkan putaran belt per detik dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}u &= \frac{v}{L} \\ u &= \frac{0,57}{1,676} \\ u &= 0,34 \text{ putaran/detik}\end{aligned}$$

Diketahui jumlah pulley yang berputar (x) = 2, $\sigma_{fat} = 90 \text{ kg/cm}^2$ (untuk V Belt) dan $m=8$ untuk V Belt.

$$H = \frac{N_{base}}{3600 \cdot U \cdot x} \left(\frac{\sigma_{fat}}{\sigma_{max}} \right)^m \text{jam}$$

$$H = \frac{10^7}{3600 \cdot 0,34 \cdot 2} \left(\frac{90}{73,0403} \right)^8 \text{jam}$$

$$H = 21708,423 \text{jam}$$

4.5 Perhitungan Bantalan

Perhitungan bantalan bertujuan untuk merencanakan jenis dan umur bantalan yang sesuai dengan angka keamanan dan efisiensi mesin.

4.5.1. Pemilihan Bantalan

Dari tabel tentang pemilihan Bearing dipilih bearing jenis gelinding (ball bearing-single row-deep groove) dengan data-data sebagai berikut :

d = 100 mm

D = 180 mm

B = 34 mm

C_o = 18600 N

C = 2110 N

Data lain sebagai pendukung :

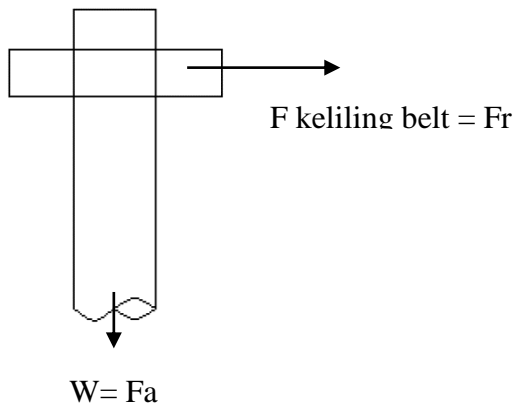
V = 1 (ring dalam yang berputar)

b = 3 (untuk bantalan gelinding)

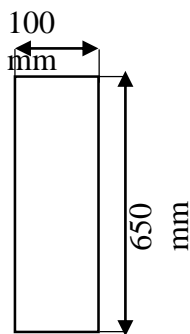
Dari perhitungan sebelumnya didapat gaya yang bekerja pada bearing, yaitu :

Fradial (Fr) = Gaya keliling belt = 49,3 N (11,083 lbf)

Faksial (Fa) = Berat Power Screw



Gambar 4.3 Skema Gaya



Gambar 4.4 Dimensi *Power Screw*

$$\begin{aligned} W &: m \cdot g \\ V &: \pi r^2 L \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & : 3,14 \cdot 50^2 \cdot 50 \text{ mm} \\
 & : 5102500 \text{ mm}^3 \\
 m & : V \cdot \rho_{\text{besi}} \\
 & : (5102500 \text{ mm}^3) \cdot (7.7874 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^3) \\
 & : 39.73 \text{ kg} \\
 W & : m \cdot g \\
 & : (39.73 \text{ kg}) \cdot (9.8 \text{ m/s}^2) \\
 & : 389.354 \text{ N (87.530 lbf)}
 \end{aligned}$$

Sehingga :

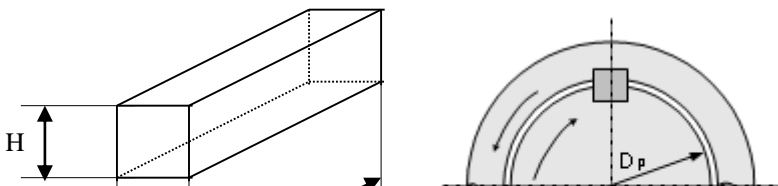
$$\begin{aligned}
 P &= F_s (X V F_r + Y F_a) \\
 P &= 1 (1.149,3 \text{ N} + 0.389.354 \text{ N}) \\
 P &= 49.3 \text{ N (11.0925 lbf)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{10} &= \left(\frac{C}{P} \right)^b \frac{10^6}{60 n_p} \\
 &= \left(\frac{49.3 \text{ N}}{2110 \text{ N}} \right)^3 \frac{10^6}{60.2250} \\
 &= 1721976.23 \text{ jam kerja}
 \end{aligned}$$

4.6 Perencanaan Pasak

Data-data yang digunakan dalam pemilihan pasak adalah sebagai berikut :

Pemilihan bahan dan dimensi pasak



Gambar 4.5 Skema dimensi pasak

Dipilih tipe pasak square dari bahan baja AISI 1040, diperoleh data-data sebagai berikut :

- Lebar pasak (W) = 0,1875 in, karena menggunakan pasak persegi maka $W = H$ untuk $D = 20\text{mm}$
- $S_{yp} = 58.000 \text{ psi}$ maka $S_{su} = 0,82 S_u$
- $S_{syp} = 0,58 S_{yp}$

4.6.1 Mencari Panjang Pasak

Data awal yang digunakan untuk mencari panjang pasak sebagai berikut :

Direncanakan $D = 20 \text{ mm} = 0,787 \text{ in}$

$$T = 63000 \frac{N}{n}$$

$$T = 63000 \frac{0,5hp}{102rpm}$$

$$T = 308,82 Nm = 2733,28 \text{ lb.in}$$

Tinjauan terhadap geser

$$\tau_s = \frac{F}{A} = \frac{2 \cdot T}{W \cdot L_s \cdot D}$$

Supaya pasak aman maka syaratnya adalah:

$$\frac{2 \cdot T}{W \cdot L_s \cdot D} \leq \frac{S_{syp}}{N}$$

$$L_s \geq \frac{2 \cdot T \cdot N}{S_{syp} \cdot W \cdot D}$$

$$L_s \geq \frac{2 \times 2733,28 \text{ lb} \cdot \text{in} \times 2}{0,58 \times 58000 \text{ psi} \times 0,1875 \text{ in} \times 0,787 \text{ in}}$$

$$L_s \geq 0,22 \text{ in}$$

Tinjauan terhadap kompresi

Supaya pasak aman maka syaratnya adalah :

$$L_c \geq \frac{4 \cdot T \cdot N}{S_{syp} \cdot W \cdot D}$$

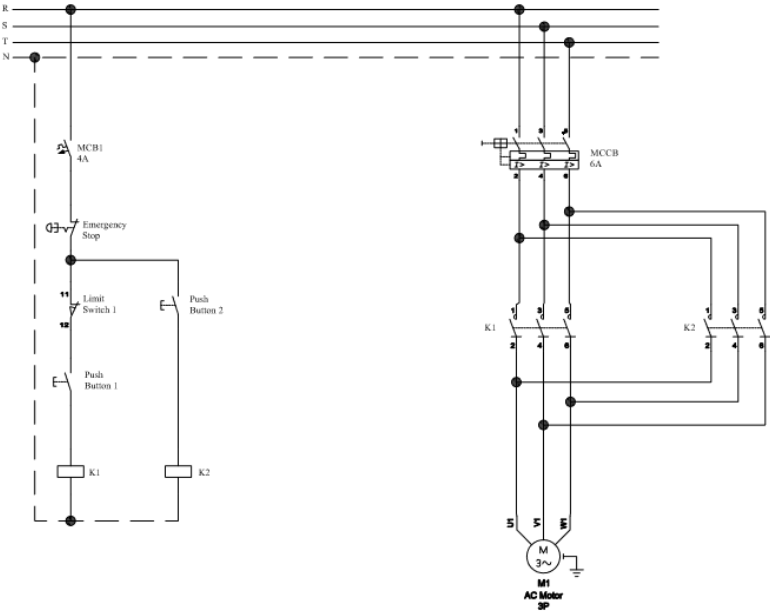
$$L_c \geq \frac{4 \times 2733,28 \text{ lb} \cdot \text{in} \times 2}{0,58 \times 58000 \text{ psi} \times 0,1875 \text{ in} \times 0,787 \text{ in}}$$

$$L_c \geq 0,44 \text{ in}$$

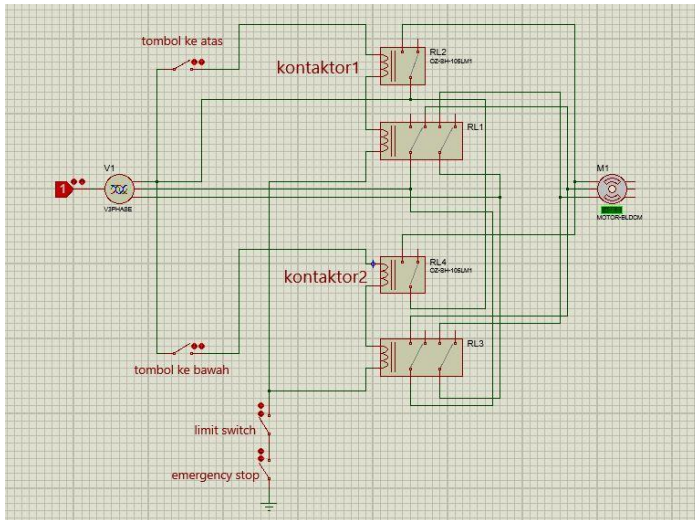
Sehingga dipilih $L_c = 0,44 \text{ in}$

4.7 Sistem Wiring dan Block Diagram

Pada mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape press) teradapat wiring diagram yang terlihat pada gambar 4.6 dan instalasi wiring pada alat yang terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.6 Wiring Diagram



Gambar 4.7 Instalasi Wiring pada Alat

Tekan tombol ke bawah (*push button down*) untuk mengaktifkan kontraktor 2 sehingga bergerak searah jarum jam. Tekan sampai posisi akhir press setelah itu lepas *push button 2*. Selanjutnya tekan tombol ke atas (*push button up*) atau naik menghidupkan kontraktor 1 lalu arah berubah berlawanan jarum jam. Kemudian alat akan naik sampai menekan limit switch sehingga alat mati dengan sendirinya.

Sedangkan skema dari block diagram alat terlihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Block Diagram pada Alat

1. Input berupa arus listrik dari PLN dengan daya 600 watt lalu disalurkan menuju motor listrik 0,5 PK dengan kebutuhan daya sebesar 375 watt.
2. Motor listrik akan menyala dan akan menghasilkan daya berupa gaya rotasi.
3. Daya dari motor listrik ditransmisikan melalui serangkaian Belt dan Pulley menuju Power Screw untuk mengubah gaya rotasi dari motor listrik menjadi gaya translasi untuk melakukan gaya press.
4. Gaya press dari power screw di distribusikan melalui permukaan press untuk melakukan proses press dari Tape Ketan yang sebelumnya telah dimasukkan di dalam wadah.
5. Setelah proses press dilakukan maka akan menghasilkan output berupa *Liquid* (cairan) sari tape hasil dari pengepressan Tape Ketan.

4.8 Kapasitas Mesin dan Kecepatan Mesin

Dalam 1 kali siklus kerja, mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape press) memakan waktu selama 2 menit. Pada proses tersebut bobot sari tape yang dimasukan dalam wadah adalah sebesar 10 kg.

Kapasitas dari mesin dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{kuantitas produk}}{\text{waktu proses}}$$

Sehingga bisa diperoleh

$$\text{Kapasitas} = \frac{10 \text{ kg}}{2 \text{ menit}} \times \frac{60 \text{ menit}}{\text{jam}}$$

$$Kapasitas = 300 \frac{kg}{jam}$$

Sedangkan untuk mencari kecepatan proses press, maka data yang diperoleh dari percobaan pengepressan adalah :

Jarak press = 200 mm

Waktu press = 2 menit

$$Kecepatan = \frac{jarak\ press}{waktu\ press}$$

$$Kecepatan = \frac{200mm}{2menit} \times \frac{menit}{60detik}$$

$$Kecepatan = 1,667mm/s$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Didapatkan desain alat SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press) yang tercantum pada lampiran.
2. Dari hasil perhitungan didapatkan :
Sumber daya berasal dari Motor AC dengan daya 375Watt

Belt memakai jenis V belt tipe B:

Lebar (D) = 17mm

Tebal (h) = 10,5 mm

Luasan = 1,38 cm²

Umur = 21708,423jam

Bearing dipilih bearing jenis gelinding (ball bearing-single row-deep groove) dengan data-data sebagai berikut :

d = 100 mm

D = 180 mm

B = 34 mm

Umur = 1721976.23 jam kerja

Pasak dipilih jenis square type dengan :

W = 0,1875 in,

H = 0,1875 in,

L = 0,44 in

Mesin SEMI AUTOMATIC TAPRESS (Tape Press) mampu menghasilkan torsi sebesar= 356,531m dan gaya kompresi sebesar= 2910,01 N

5.2 Saran

1. Untuk penelitian kedepannya lebih dikembangkan lagi alat-alat untuk memajukan UKM-UKM kecil daerah.
2. Pengerjaan alat pada bengkel dilakukan jauh hari agar waktu penyelesaian dapat diatur dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Dobrovolsky. 1988. Machine Elements, second edition, Moskow:Peace Publisher.
2. Fadli, G., 2107. Oleh-oleh Khas Madiun Jawa Timur, <URL:<https://gushaironfadli.com/oleh-oleh-khas-madiun-jawa-timur/>>
3. Fatkhurrohman F., Muji M., 2013. Modifikasi Mesin Pengepres Sari Brem Sistem Hidrolik untuk Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Produksi UKM Brem Madiun. Surabaya:ITS.
4. Halliday. 1974. Fundamentals of Physics. New York: Wiley.
5. Iskandar, Y., 2011. Pengertian (arti) makanan tradisional, <URL:<http://yogi-isk.blogspot.co.id/>>
6. Kroemer, 1971. Horizontal Static Forces Exerted by Men Standing in Common Working Positions on Surfaces of Various Traction. Ohio:Aerospace Medical Research Laboratory.
7. Nugroho, 2015. Brem Makanan Khas Dari Jawa Timur, <URL:<http://www.negerikuindonesia.com/2015/09/brem-makanan-khas-dari-madiun-jawa-timur.html>>
8. Purwoko, W., 2006. Analisis Sistem Kerja Mesin Folding Press Hidrolik PZ 100 di PT Dirgantara Indonesia, Depok:Universitas Gunadarma.
9. Rahmat, 2016. Pilot Otomatis, <URL:https://id.wikipedia.org/wiki/Pilot_otomatis>
10. Shigley, J., 2004. Standard handbook of Machine Design. New York : McGraw Hill.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Faktor Konversi

TABLE A.1 Conversion Factors

Area		
1 mm ²	= 1.0 × 10 ⁻⁶ m ²	1 ft ² = 144 in. ²
1 cm ²	= 1.0 × 10 ⁻⁴ m ² = 0.1550 in. ²	1 in. ² = 6.4516 cm ² = 6.4516 × 10 ⁻⁴ m ²
1 m ²	= 10.7639 ft ²	1 ft ² = 0.092 903 m ²
Conductivity		
1 W/m-K	= 1 J/s-m-K = 0.577 789 Btu/h-ft-R	1 Btu/h-ft-R = 1.730 735 W/m-K
Density		
1 kg/m ³	= 0.06242797 lbm/ft ³	1 lbm/ft ³ = 16.018 46 kg/m ³
1 g/cm ³	= 1000 kg/m ³	
1 g/cm ³	= 1 kg/L	
Energy		
1 J	= 1 N-m = 1 kg-m ² /s ²	
1 J	= 0.737 562 lbf-ft	1 lbf-ft = 1.355 818 J
1 cal (Int.)	= 4.1868 J	= 1.28507 × 10 ⁻³ Btu
		1 Btu (Int.) = 1.055 056 kJ
1 erg	= 1.0 × 10 ⁻⁷ J	= 778.1693 lbf-ft
1 eV	= 1.602 177 33 × 10 ⁻¹⁹ J	
Force		
1 N	= 0.224809 lbf	1 lbf = 4.448 222 N
1 kp	= 9.80665 N (1 kgf)	
Gravitation		
g	= 9.80665 m/s ²	g = 32.17405 ft/s ²
Heat capacity, specific entropy		
1 kJ/kg-K	= 0.238 846 Btu/lbm-R	1 Btu/lbm-R = 4.1868 kJ/kg-K
Heat flux (per unit area)		
1 W/m ²	= 0.316 998 Btu/h-ft ²	1 Btu/h-ft ² = 3.15459 W/m ²
Heat transfer coefficient		
1 W/m ² -K	= 0.176 11 Btu/h-ft ² -R	1 Btu/h-ft ² -R = 5.67826 W/m ² -K
Length		
1 mm	= 0.001 m = 0.1 cm	1 ft = 12 in.
1 cm	= 0.01 m = 10 mm = 0.3970 in.	1 in. = 2.54 cm = 0.0254 m
1 m	= 3.28084 ft = 39.370 in.	1 ft = 0.3048 m
1 km	= 0.621 371 mi	1 mi = 1.609344 km
1 mi	= 1609.3 m (US statute)	1 yd = 0.9144 m

LAMPIRAN 2

Faktor Konversi (lanjutan)

TABLE A.1 (Continued) Conversion Factors

Mass

1 kg = 2.204 623 lbm	1 lbm = 0.453 592 kg
1 tonne = 1000 kg	1 slug = 14.5939 kg
1 grain = 6.47989×10^{-5} kg	1 ton = 2000 lbm

Moment (torque)

1 N-m = 0.737 562 lbf-ft	1 lbf-ft = 1.355 818 N-m
--------------------------	--------------------------

Momentum (mV)

1 kg-m/s = 7.232 94 lbm-ft/s	1 lbm-ft/s = 0.138 256 kg-m/s
= 0.224809 lbf-s	

Power

1 W = 1 J/s = 1 N-m/s	1 lbf-ft/s = 1.355 818 W
= 0.737 562 lbf-ft/s	= 4.626 24 Btu/h
1 kW = 3412.14 Btu/h	1 Btu/s = 1.055 056 kW
1 hp (metric) = 0.735 499 kW	1 hp (UK) = 0.7457 kW
	= 550 lbf-ft/s
	= 2544.43 Btu/h
1 ton of refrigeration = 3.516 85 kW	1 ton of refrigeration = 12 000 Btu/h

Pressure

1 Pa = 1 N/m ² = 1 kg/m-s ²	1 lbf/in. ² = 6.894 757 kPa
1 bar = 1.0×10^5 Pa = 100 kPa	
1 atm = 101.325 kPa	1 atm = 14.695 94 lbf/in. ²
= 1.01325 bar	= 29.921 in. Hg [32 F]
= 760 mm Hg [0°C]	= 33.899 5 ft H ₂ O [4°C]
= 10.332 56 m H ₂ O [4°C]	
1 torr = 1 mm Hg [0°C]	
1 mm Hg [0°C] = 0.133 322 kPa	1 in. Hg [0°C] = 0.49115 lbf/in. ²
1 m H ₂ O [4°C] = 9.806 38 kPa	1 in. H ₂ O [4°C] = 0.036126 lbf/in. ²

Specific energy

1 kJ/kg = 0.42992 Btu/lbm	1 Btu/lbm = 2.326 kJ/kg
= 334.55 lbf-ft/lbm	1 lbf-ft/lbm = 2.98907×10^{-3} kJ/kg
	= 1.28507×10^{-3} Btu/lbm

LAMPIRAN 3

Tabel Dimensi Ulir dalam mm

Major diameter (mm)	Pitch (mm)	Minor diameter (mm)	Tensile Stress Area (mm ²)
3	0,5	2,39	5,03
3,5	0,6	2,76	6,78
4	0,7	3,14	8,78
5	0,8	4,02	14,18
6	1	4,77	20,12
7	1	5,77	28,86
8	1,25	6,47	36,61
10	1,5	8,16	57,99
12	1,75	9,85	84,27
14	2	11,55	115,44
16	2	13,55	156,67
18	2,5	14,93	192,47
20	2,5	16,93	244,79
22	2,5	18,93	303,4
24	3	20,32	352,5
27	3	23,32	459,41
30	3,5	25,71	560,59
33	3,5	28,71	693,55
36	4	31,09	816,72
39	4	34,09	975,75

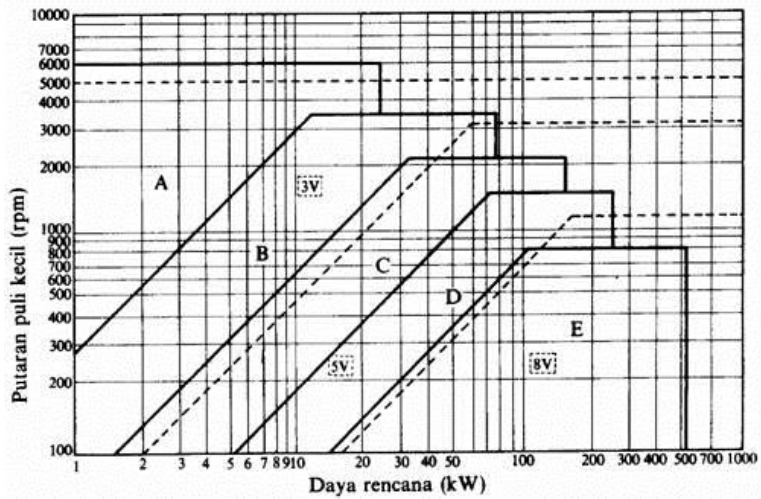
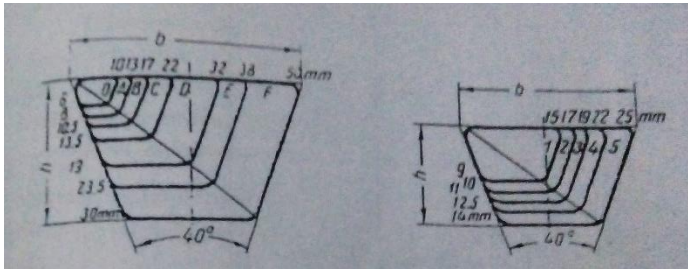
LAMPIRAN 4

Tabel Dimensi Ulir dalam inchi

Major diameter (in)	Threads per inch	Pitch diameter (in)	Tensile Stress Area (mm ²)
0,25	20	0,219	0,032
0,313	18	0,277	0,053
0,325	16	0,333	0,077
0,438	14	0,396	0,11
0,5	13	0,45	0,142
0,625	11	0,563	0,222
0,75	10	0,667	0,307
0,875	9	0,792	0,442
1	8	0,9	0,568
1,125	7	1,025	0,747
1,375	7	1,15	0,95
1,5	6	1,375	1,108
1,75	5	1,625	1,353
2	4,5	1,875	1,918
2,25	4,5	2,083	2,58
2,5	4	2,333	3,142
2,75	4	2,583	3,976
3	4	2,75	4,909
3,5	2	3,25	5,412
4	2	3,75	7,67

LAMPIRAN 5

PEMILIHAN V-BELT



LAMPIRAN 6

PANJANG V BELT STANDAR

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

LAMPIRAN 7
DIMENSI V-BELT

Type of Belt	Cross-sectional		
	b (mm)	h(mm)	a(mm ²)
O	10	6	0,47
A	13	8	0,81
B	17	10,5	1,38
C	22	13,5	2,3
D	32	19	4,75
E	38	23,5	6,95
F	50	30	11,7

LAMPIRAN 8

BAHAN UNTUK BELT

	Leather	Rubber canvas	Solid Woven Cotton	Wooven Woolen	Interstit Ched Rubber	Woven Semi Linen
UTS (kg/cm ²)	200		350- 405	300	300	500
Max elongation	10% at 100kg/cm ³	18% at rupture	20- 25% at rupture	60% at rupture	16% at rupture	10% at rupture
Specific weight (kg/dm ³)	0,98	1,25- 1,50	0,75- 1,05	0,9-1,24	1,2	1
Modulus of Elastisitas (kg/cm ²)	1000-1500	800- 1200	300- 600	-	1000- 1200	-

LAMPIRAN 9

Faktor x dan y untk ball dan roll bearing

Factor X and Y for Ball and Roller Bearings

Contact anguler α , deg	(i.Fa/Co)	Single-Row Bearing		Double-Row Bearing				e	
		(Fa/V.Fr) > e		(Fa/V.Fr) < e		(Fa/V.Fr) > e			
		X	Y	X	Y	X	Y		
Radial Contact Ball Bearing									
	0,014	0,56	2,30	1	0	0,56	2,30	0,19	
	0,028		1,99				1,99	0,22	
	0,056		1,71				1,71	0,26	
	0,084		1,55				1,55	0,28	
	0,110		1,45				1,45	0,30	
	0,170		1,31				1,31	0,34	
	0,280		1,15				1,15	0,38	
	0,420		1,04				1,04	0,42	
	0,560		1,00				1,00	0,44	
Anguler Contact Ball Bearing									
5	0,014	0,56	2,30	Use X,Y and e evaluaes applicable to single- row radial contact bearing	2,78	0,78	3,74	0,23	
	0,028		1,99				2,40	3,23	0,26
	0,056		1,71				2,07	2,78	0,30
	0,085		1,55				1,87	2,52	0,34
	0,110		1,45				1,75	2,36	0,36
	0,170		1,31				1,58	2,13	0,40
	0,280		1,15				1,39	1,87	0,45
	0,420		1,04				1,26	1,69	0,50
	0,560		1,00				1,21	1,63	0,52
10	0,014	0,46	1,88	1,0	2,18	0,75	2,30	0,19	
	0,029		1,71				1,98	1,99	0,22
	0,057		1,52				1,76	1,71	0,26
	0,086		1,41				1,63	1,55	0,28
	0,110		1,34				1,55	1,45	0,30
	0,170		1,23				1,42	1,31	0,34
	0,290		1,10				1,27	1,15	0,38
	0,430		1,01				1,17	1,04	0,42
	0,570		1,00				1,16	1,00	0,44

Catatan :
 $(Fa/V.Fr) = e$, maka : X = 1 dan Y = 0 (Single-row Bearing)

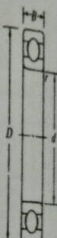
Beban dinamis (C) bearing

BEBAN DINAMIS (C) BEARING

Bearing selection data for single-row, deep-groove, Conrad-type ball bearings

A. Series 6200

Bearing number	Nominal bearing dimensions							Preferred shoulder diameter		Bearing weight	Basic static load rating, C	Basic dynamic load rating, C
	d		D		B		r ^a	Shaft	Housing			
	mm	in	mm	in	mm	in						
6200	10	0.3937	30	1.1811	9	0.3543	0.024	0.500	0.984	0.07	520	885
6201	12	0.4724	32	1.2598	10	0.3937	0.024	0.575	1.063	0.08	675	1180
6202	15	0.5906	35	1.3780	11	0.4331	0.024	0.703	1.181	0.10	790	1320
6203	17	0.6693	40	1.5748	12	0.4724	0.024	0.787	1.380	0.14	1010	1660
6204	20	0.7874	47	1.8504	14	0.5512	0.039	0.969	1.614	0.23	1400	2210
6205	25	0.9843	52	2.0472	15	0.5906	0.039	1.172	1.811	0.29	1610	2430
6206	30	1.1811	62	2.4409	16	0.6299	0.039	1.406	2.205	0.44	2320	3350
6207	35	1.3780	72	2.8346	17	0.6693	0.039	1.614	2.559	0.64	3150	4450
6208	40	1.5748	80	3.1496	18	0.7087	0.039	1.811	2.874	0.82	3650	5050
6209	45	1.7717	85	3.3465	19	0.7480	0.039	2.008	3.071	0.89	4150	5650
6210	50	1.9685	90	3.5433	20	0.7874	0.039	2.205	3.268	1.02	4650	6250
6211	55	2.1654	100	3.9370	21	0.8268	0.059	2.441	3.602	1.36	5850	7900
6212	60	2.3622	110	4.3307	22	0.8661	0.059	2.717	3.996	1.73	7250	9650
6213	65	2.5591	120	4.7244	23	0.9055	0.059	2.913	4.390	2.18	8000	9900
6214	70	2.7559	125	4.9213	24	0.9449	0.059	3.110	4.587	2.31	8800	10800
6215	75	2.9528	130	5.1181	25	0.9843	0.059	3.307	4.783	2.64	9700	11400
6216	80	3.1496	140	5.5118	26	1.0236	0.079	3.504	5.118	3.09	10500	12600
6217	85	3.3465	150	5.9055	28	1.1024	0.079	3.740	5.512	3.97	12300	14600
6218	90	3.5433	160	6.2992	30	1.1811	0.079	3.937	5.906	4.74	14200	16600
6219	95	3.7402	170	6.6929	32	1.2598	0.079	4.213	6.220	5.73	16300	18800
6220	100	3.9370	180	7.0866	34	1.3386	0.079	4.409	6.614	6.94	18600	21100
6221	105	4.1339	190	7.4803	36	1.4173	0.079	4.606	7.008	8.15	20900	22600
6222	110	4.3307	200	7.8740	38	1.4961	0.079	4.803	7.402	9.59	23400	24900
6224	120	4.7244	215	8.4646	40	1.5748	0.079	5.197	7.992	11.4	26200	26900



Pemilihan lebar pasak

TABLE 11-1 Key size vs. shaft diameter

Nominal shaft diameter		Nominal key size		
Over	To (incl.)	Width, <i>W</i>	Height, <i>H</i>	
			Square	Rectangular
5/16	7/16	3/32	3/32	
7/16	9/16	1/8	1/8	3/32
9/16	7/8	3/16	3/16	1/8
7/8	1 ¹ / ₄	1/4	1/4	3/16
1 ¹ / ₄	1 ³ / ₈	5/16	5/16	1/4
1 ³ / ₈	1 ³ / ₄	3/8	3/8	1/4
1 ³ / ₄	2 ¹ / ₄	1/2	1/2	3/8
2 ¹ / ₄	2 ³ / ₄	5/8	5/8	7/16
2 ³ / ₄	3 ¹ / ₄	3/4	3/4	1/2
3 ¹ / ₄	3 ³ / ₄	7/8	7/8	5/8
3 ³ / ₄	4 ¹ / ₂	1	1	3/4
4 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	7/8
5 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1
6 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄	1 ¹ / ₂
7 ¹ / ₂	9	2	2	1 ¹ / ₂
9	11	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	1 ³ / ₄
11	13	3	3	2
13	15	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂
15	18	4		3
18	22	5		3 ¹ / ₂
22	26	6		4
26	30	7		5

Source: Reprinted from ANSI Standard B17.1-1967(R98), by permission of the American Society of Mechanical Engineers. All rights reserved.

Note: Values in nonshaded areas are preferred. Dimensions are in inches.

LAMPIRAN 12

Pemilihan bahan poros dan pasak

Table A-2 Mechanical Properties of Plain Carbon and Alloy Steels
(based on a 1 in. diameter specimen)

AISI Type	Condition	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongat. in 2 in., %	Reduction in Area, %	Hardness, BHN	Machinability (Based on 1112 = 100)
1010	HR	64	42	28	67	107	45
	CD	78	68	16	63	129	55
	CDA	64	48	28	65	131	55
1020	HR	65	43	36	59	143	50
	CD	78	66	20	55	156	65
	A	57	52	37	66	111	90
1030	N	64	50	36	68	131	75
	HR & turned	72	44	31	63	140	—
	CD	84	76	16	57	173	65
1040	A	67	50	31	58	126	—
	N	76	51	32	61	149	—
	HR	91	58	27	50	201	63
1045	CD	100	88	17	42	207	65
	A	75	51	30	57	149	—
	N	85	50	28	55	170	60
1050	HR	98	59	24	45	212	56
	CD	103	90	14	40	217	60
	A	90	55	27	54	174	60
1095	N	99	61	25	49	207	—
	HR	105	67	15	—	—	—
	CD	114	104	9	—	—	54
1118	A	92	43	24	40	187	—
	N	109	62	20	39	217	—
	HR	142	83	18	38	295	—
2330	A	95	38	13	21	192	—
	N	147	73	10	14	293	—
	HR	75	50	35	55	140	—
3140	CD	85	75	25	55	170	80
	A	65	41	35	67	131	80
	N	69	46	34	66	143	80
4130	CD	105	90	20	50	212	50
	A	86	61	28	58	179	50
	N	100	68	26	56	207	—
4140	CD	107	92	17	50	212	55
	A	100	61	25	51	197	55
	N	129	87	20	58	262	—
4150	HRA	86	56	29	57	183	65
	CDA	98	87	21	52	201	70
	N	97	63	26	60	197	50

SOURCE: ASME Handbook-Material Properties, McGraw-Hill Book Co., 1954; Ryerson Data Book, Joseph T. Ryerson and Sons, Inc., 1965.

NOTE: HR = hot rolled, HRA = hot rolled annealed, CD = cold drawn, CDA = cold drawn annealed, HRN = hot rolled normalized, A = annealed, N = normalized.

LAMPIRAN 13

Pemilihan bahan poros dan pasak (sambungan)

Table A-2 (continued)

AISI Type	Condition	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongat. in 2 in., %	Reduction in Area, %	Hardness, HBN	Machinability (Based on 1112 = 100)
4140	HRA	90	63	27	58	187	59
	CDA	102	90	18	50	223	66
	N	148	95	18	47	302	—
4340	HRA	101	69	21	45	207	50
	CDA	110	99	16	42	223	50
	N	185	126	11	41	363	—
4620	HR	85	63	28	64	183	58
	CD	101	85	22	60	207	64
	A	74	54	31	60	149	55
	N	83	53	29	67	174	—
4640	CDA	117	95	15	43	235	55
	A	98	63	24	51	179	55
	N	123	87	19	51	248	—
5120	CD	92	77	20	55	187	65
	CDA	87	70	23	60	179	65
5140	CDA	105	88	18	52	212	60*
52100	HRA	100	81	25	57	192	45
	HRN	185	139	13	20	363	—
6150	CDA	111	95	14	44	223	45
	N	136	89	22	61	269	—
8620	HR	89	65	25	63	192	60
	CD	102	85	22	58	212	63
	A	78	56	31	62	149	—
	N	92	52	26	60	183	—
8640	CD	140	120	11	38	277	—
	CDA	107	90	14	45	217	60
8740	HRA	95	64	25	55	190	56
	CDA	107	96	17	48	223	66
	N	135	88	16	48	269	—
9255	HRA	113	71	22	41	229	45
	N	135	84	20	43	269	—
E9310	HR	115	75	22	58	241	45
	A	119	64	17	42	241	—
	N	132	83	19	58	269	—
9440	HR	123	80	18	47	241	—
	HRA	93	59	26	53	183	—
	N	110	72	25	58	223	—

LAMPIRAN 14



Gambar Rangka Mesin



Gambar Brem padat

LAMPIRAN 15



1/2 hp 2500 RPM 56C Frame 90

Manufaktur	Baldor
Tipe	CDP3335
Daya	½ hp
Kecepatan putar	2500 rpm
Berat	26 Lbs

LAMPIRAN 16

STANDART OPERATIONAL PROCEDURE

1. Mempersiapkan wadah dengan melepaskan komponen press agar mempermudah pengisian sari tape.
2. Menaruh karung pada alas permukaan wadah untuk membuat hasil press semakin optimal.
3. Memasukan sari tape ke dalam wadah yang ditutupi karung.
4. Memasang komponen press pada power screw.
5. Memastikan bahwa aliran listrik tersambung pada mesin melalui kabel pada motor penggerak.
6. Menekan panel switch untuk menjalankan motor.
7. Motor penggerak akan berputar dan mentransmisikan putaran ke alat press sehingga menekan sari tape.
8. Saat dirasa sudah cukup dalam pengepressan sari tape, maka panel switch kembali ditekan untuk menaikkan alat press ke posisi semula
9. Alat press akan naik dan kemudian berhenti dengan sendirinya pada posisi puncak karena adanya limit switch.
10. Apabila akan dilanjutkan untuk sari tape selanjutnya maka dilakukan seperti langkah awal prosedur.

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Mikail Ananda Saputra lahir di Surabaya, 28 November 1996 merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Yudi Sulistijono dan Ibu Sumijati yang beralamat di Jalan Wiyata Jaya 11b, Kelurahan Klegen, Kecamatan Kartoharjo, Kota Madiun. Pendidikan formal pertama adalah SDN Kare 02 Kabupaten Madiun, SMPN 11 Madiun, dan SMAN 5 Madiun. Setelah

lulus, penulis diterima di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin Produksi Kerjasama ITS-DISNAKERTRANS Provinsi Jawa Timur dengan Nomor Registrasi Pokok (NRP) 2114039020

Selama masa perkuliahan penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan dan organisasi seperti menjadi staff Departemen Kerohanian FORKOM M3NER-ITS periode 2015-2016, Wakil Ketua FORKOM M3NER-ITS periode 2016-2017, ESQ Basic Training pada tahun 2014, Pembinaan FMD (Fisik, Mental, dan Disiplin) oleh Marinir di Puslatpur Purboyo pada tahun 2014, GERIGI (Generasi Integralistik) ITS pada tahun 2014.

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Maria Grace Angelina lahir di Jakarta, 9 Mei 1994 merupakan anak kedua dari empat bersaudara pasangan Bapak Agung Sungging Wibowo dan Ibu Sherly Agnes yang beralamat di Pondok Cabe IV jalan Selada 1 No. 47. Pendidikan formal SMP Charitas, dan SMAN 46 Jakarta. Setelah lulus, penulis diterima di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin

Produksi Kerjasama ITS-DISNAKERTRANS Provinsi Jawa Timur dengan Nomor Registrasi Pokok (NRP) 2114039025

Selama masa perkuliahan penulis pernah mengikuti beberapa kegiatan dan organisasi seperti menjadi staff Departemen Pendidikan FORKOM M3NER-ITS periode 2015-2016, Ketua Departemen Pendidikan FORKOM M3NER-ITS periode 2016-2017, ESQ Basic Training pada tahun 2014, Pembinaan FMD (Fisik, Mental, dan Disiplin) oleh Marinir di Puslatpur Purboyo pada tahun 2014, GERIGI (Generasi Integralistik) ITS pada tahun 2014.